WIKIPEDIA

Biag

Ti **biag** ket maysa a nakailasinan a mangisalumina dagiti banag nga adda kadagiti panangisenial ken bukod a panagsaranay a pamay-an manipud kadagiti saan a kastoy,[1][2] no gapu ta dagiti kastoy nga opisio ket nagsardengen (patay), wenno gapu ta awananda kadagiti kastoy nga opisio ken nailasinda a kas inanimado.[3][4] Ti biolohia ket isu ti siensia a maipanggep ti panagadal ti biag.

Biag

Mulmula iti Banbantay Rwenzori, Uganda
Taksonomia
Dagiti dominio ken dagiti supergrupo

Biag iti Daga:

- Saan a selular a biag[nota 1]
  - Biruses[nota 2]
  - Viroide
- Selular a biag
  - Dominio ti Bakteria
  - Dominio ti Archaea
  - Dominio ti Eukarya
    - Archaeplastida
    - SAR
    - Excavata
    - Amoebozoa
    - Opisthokonta

Ti ania man a kasigkay a sibibiag a sistema ket tinawtawagan ti maysa nga organismo. Dagiti organismo ket mapanda kadagiti metabolismo, agtartaripatoda kadagiti homeostasis, agtagikuada kadagiti kapasidad nga agpadakkel, sumongbat kadagiti panagtignay, agpaadu ken, babaen ti masna a panagpili, makaampon kadagiti enbironmentoda kadagiti agsasaruno a kaputotan. Dagiti ad-adu pay a narikut nga organismo ket mabalinda ti makisinnarita babaen kadagiti nadumaduma pamay-an.[1][5] Dagiti nadumaduma a kita ti organismo ken mabirukan iti biospera iti Daga, ken dagiti tagikua a sapasap kadagitoy nga organismo— ti mulmula, ay-ayup, dagiti hongo, dagiti protista, archaea, ken bakteria—ket maysa a naibatay ti karbon- ken danum a porma ti selula nga adda ti narikut nga organisasion ken ti matawid a henetiko a pakaammo.

Dagiti sientipiko nga ebidensia ket nangisingsingasing a ti biag ket nangrugi iti Daga idi agarup a3.5 bilion a tawtawen.[6] Iti maysa a panagadal ti Dagiti Nailian nga Instituto ti Salun-at, dagiti mannurat ket nagpanpanunotda a no ti biolohiko a karikut ket umado unay iti las-ud ti ebolusion, ti biag ti law-ang ket mabalin a nangrugi idi "10 bilion a tawtawen"[7] – ti ad-adu ngem 5 bilion a tawtawen sakbay a rimsua ti Daga. Nupay kasta, ti mekanismo babaen ti irurumsua ti biag ditoy Daga ket di ammo urayno adu dagiti hipotesis a napagannurotan. Manipud idin, ti biag ket nagbalin ti maysa nga adu ti panagdumadumaanna iti porma, a dagiti biologo ket nangidasig kadagiti pagsasarunuan iti taxa. Ti biag ket makaungar ket rumang-ay kadagiti nawatiwat a sakup kadagiti kasasaad. Ti kaibuksilan ti biag—ti kinapangrunana, taudan, panggep, ken ti dumtengan a nakaikarian—ket maysa a sentaral a konsepto ken salusod iti pilosopia ken relihion. Ti pilosopia ken relihion ket ket nangidatonda kadagiti panangipatpatarus no kasano ti pakainaigan ti biag iti pannkaparsua ken ti kinaadda iti rikna, ken kadagiti pakainaigan a banag a kas ti takder ti biag, panggep, ti konsepto ti maysa adios wenno dagiti dios, ti maysa a kararua wenno ti maysa a biag kalpasan ti ipupusay. Dagiti nadumaduma a kultura iti amin a pakasaritaan ket addaanda iti nadumaduma nga arngian kadagitoy a banag.

Urayno ti kaadda ti biag ket napasingkedan laeng ditoy Daga, adu kadagiti sientista ket namatmati a ti nainlangitan a biag ket saan a makaguyugoy, ngem mabalin. Dagiti sabali a planeta ken dagiti bulan iti Sistema a Solar ket nasuksukisoken para kadagiti ebidensia ti panagsuporta idi ti simple a biag, ken dagiti gandat a kas ti SETI ket nangpadas a mangkita kadagiti panangirangarang manipud kadagiti mabalin a sibilisasion dagiti taga sabali a daga. Segun ti panspermia a hipotesis, ti biag iti Daga ket mabalin a nagtaud manipud kadagiti layap a nagiwarwaras kadagiti organiko a molekula wenno ti simple a biag nga immuna a rimsua iti sabali a lugar.

Dagiti linaon

Dagiti nasapa a teoria

Materialismo

Adda dagiti kasapaan a teoria iti biag ket dagidi materialista, a nagtengtengngel a ti amin nga adda ket banaga banag, ken ti biag ket isu laeng ti narikut a porma wenno pannakaurnos iti banag. Ni Empedocles (430 BC) ket nangsuppiat a ti amin a banag iti law-ang ket naaramid kadagiti panagtitipon dagiti uppat nga eternal nga "elemento" wenno "dagiti ramut ti amin": daga, danum, angin, ken apuy. Amin a pangbalbaliw ket naipalplawag babaen ti pannakaurnos ket pannakaurnos manen kadagitoy nga uppat nga elemento. Dagiti nadumaduma a porma iti biag ket gapuanan babaen ti maysa a nasayaat a panaglalaok dagiti elemento.[8]

Ni Democritus (460 BC) ket nagpanpanunot a ti kamamsapulan a pannakailasin ti biag ket isu ti kaadda ti kararua. Kasla met laeng dagiti taga-ugma a mannurat, isu ket nangpadpadas a nangipalpalawag ti pannakaaramid ti maysa a *sibibiag* a banag. Ti panangipalpalawagna idi ket dagiti naapuyan nga atomo ket isu ti mangaramid ti kararua iti isu met laeng a pamay-an a dagiti atomo ken kodapis a pakabilangan para kadagiti sabali a banag. Isu ket nangiyunay-unay iti apuy gapu ti makitkita a pannakainaigan ti baetan ti biag ken pudot, ken gapu ta ti apuy ket aggunay.[9]

> Ti eternal ken saan nga agbalbaliw a balikas dagiti Porma ni Plato, ket saan a nasayaat a nairepresentar iti banag babaen ti maysa a nainlangitan nga Artisano, ket nakaro a maigiddiat kadagiti nadumaduma a mekanistiko a Weltanschauungen, a kas idi ti

> atomismo, babaen idi maikapat a siglo, ti kaaduan a prominente... Daytoy a panagsuppiat ket nagtultuloy iti amin a paset ti panawen ti taga-ugma lubong. Ti atomistiko a mekanismo ket napasayaat idi manipud kenni Epicuro... bayat a dagiti Istoiko ket nagamponda iti maysa a nainlangitan a teleolohia... Daytoy a pagpilian ket kasla nalaka: iti panangipakita no kasano ti naysa a naestriktura, a kadawyan a lubong ket rumsua kadagiti saan a naiturong a proseso, wenno mangikabil ti kasaririt iti sistema.[10]
>
> — R. J. Hankinson, *Gapuanan ken Pannkaipalplawag iti Panunot ti Taga-ugma a Griego*



Ti panagtubo ti mula idiay Katuduan a bakir ti Hoh



Ti naala iti tangatang a ladawan ti kamen ti mikrobio idiay kaarrubayan ti Nalatak a Prismatiko nga Ubbog iti Nailian a Parke ti Yellowstone

Ti mekanistiko a materialismo a nagtaud iti taga-ugma a Gresia ket napaungar idi ken binaliwan babaen ti maysa a Pranses a pilosopo a ni René Descartes, nga isu ket nagtengtengngel idi a dagiti ayup ken tattao ket naaramid dagiti parte a no agtitiponda ket agannongda a kas maysa a makina. Idi maika-19 a siglo, ti panagpasayaat iti selula a teoria iti bilolohiko a siensia ket nangaw-awis iti daytoy a panirigan. Ti ebolutionario a teoria ni Charles Darwin (1859) ket maysa a mekanistiko a panangipalplawag para iti taudan dagiti sebbangan babaen ti pamay-an ti masna a panagpili.[11]

Hilomorpismo

Ti Hilomorpismo ket teoria (nagtaud kenni Aristoteles (322 SK)) a dagiti amin a biag ket panaglalaok ti banag ken porma. Ti biolohia idi ket maysa kadagiti nangruna nga interesado, ken adda idi dagiti adu a material iti biolohia kadagiti sinursuratna a maipanggep ti sibibiag a parsua. Iti daytoy a panirigan, amin a banag iti material nga uniberso ket addaan dagitoy ti banag ken porma, ken ti porma ti sibibiag a parsua ket ti kararuana (Griego *psyche*, Latin *anima*). Adda dagiti tallo a kita ti kararua: ti *kararua ti mula* ti mulmula, a gapuanan ti idadakkelda ken panaglungsot ket bukbukodanda a pakataraonan, ngem saan a gapu ti panagkuti ken panagrikna; ti *kararua ti ayup*, a gapuanan dagiti ayup nga agkuti ken makarikna; ken ti *kararu a rasional*, nga isu daytoy ti taudan ti pakinakem ken panagrason, a (namatmatian ni Aristoteles) mabirukan laeng iti tao.[12] Ti tunggal maysa a nangatngato a kararua ket adda dagiti gupitna manipud iti nabab-baba. Namatmati ni Aristoteles a bayat a rumsua dagiti banag nga awan pormana, saan a rumsua ti porma nga awan banagna, ken isunga ti kararua ket saan a mabalin a rumsua nga awan bagina.[13]

Daytoy a naibagbaga ket maitunos iti teleolohiko a panangipalpalawag iti biag, a pakaibilangan ti penomena kadagiti termino ti panggep wenno kadagusan ti gandat. Isunga ti kinapuraw ti dutdot ti polar nga uso ket naipalawag babaen ti *panggepna* iti parawpaw. Ti turong ti gapuanan (manipud timasakbayan ken napalabas) ket maisuppiat iti sientipiko nga ebidensia para ti masna a panagpili, a mangipalplawag kadagiti pagbanagan kadagiti termino iti napalabas a gapuanan. Dagiti biolohiko a langa ket naipalplawag babaen ti panagkita kadagiti kasayaatan a resulta ti masakbayan, ngem babaen ti panagkita kadagiti napalabas nga ebolusionario a pakasaritaan ti sebbangan, a nakaiturongan ti masna a panagpili kadagiti langa a nasalsalusod.[14]

Bitalismo

Ti bitalismo ket isu ti pammati a ti pamunganayan ti biag ken saan a material. Daytoy ket nagtaud kenni Stahl (maika-17 a siglo), ket nagtengtengngel ti daytoy a panirigan aginggana idi tengnga ti maika-19 a siglo. Daytoy ket kinaynayat dagiti pilosopo a kas kenni Henri Bergson, Nietzsche, Wilhelm Dilthey,[15] dagiti anatomo a kas kenni Bichat, ken kimiko a kas kenni Liebig.[16] Ti bitalismo ket nangiramraman ti kapanunotan nga adda idi ti kammasapulan a paggiddiatan ti organiko ken inorganiko a material, ken ti pammati a ti organiko a material ket mabalin laeng a maala manipud kadagiti sibibiag a banag. Daytoy ket naisupapak idi 1828, idi ni Friedrich Wöhler ket insaganana ti urea manipud kadagiti inorganiko a materiales.[17] Daytoy Wöhler a sintesis ket naikedkeddeng a ti nangrugian ti moderno nga organiko a kimika. Daytoy ket nangruna iti pakasaritaan gapu ta immuna a napataud ti organiko a kompuesto manipud kadagiti inorganiko a reaktibo[16]

Idi las-ud ti tawtawen ti 1850, ni Helmholtz, nga inpakpakauna babaen ni Mayer, ket nangipakpakita nga awan ti mapukaw nga enerhia iti panaggunay ti piskel, nangisingasing daytoy nga awan dagiti "nangruna a puersa" a naken a mangkuti ti maysa a piskel.[18] Isu dagitoy a resulta ti panagbaybayan ti sientipiko a panagay-ayat kadagiti teoria ti bitalismo, ngem daytoy a pammati ket nagtultuloy kadagiti pseudosientipiko a teoria a kas ti homeopatia, a nagipatpatarus kadagiti sakit ken dagiti kirokiro a kas gapuanan babaen dagiti disturbo iti maysa a naipagpagarup a nangruna a puersa wenno peursa ti biag.[19]

Dagiti panangipalpalawag

Karit kadagiti sientista ken dagiti pilosopo ti mangipalawag ti biag kadagiti nalawag a termino.[20][21][22] Daytoy ket narigat gapu ta ti biag ket maysa a proseso, ken saan a puro a sustansia.[23][24] Ti ania man a panangipalplawag ket nasken a nalawa a makaanay a mansakop iti amin a biag nga ammo tayo, ken nasken a sapasap a makaanay tapno mangiraman ti biag a mabalin a kammasapulan a maigiddiat manipud iti biag iti Daga.[25][26][27]

Taudan

Ti ebidensia ket mangisingasing a ti biag iti Daga ket ket mabalin a rimsua idi 3.7 bilion a tawtawen,[28] a dagiti kaduogan a tugot ti biag a nabirukan kadagiti posil a napetsaan manipud idi 3.4 bilion a tawtawen.[29] Iti maysa nga inadal babaen ti Dagiti Nailian a Patakder ti Salun-at, dagiti mannurat ket nangipagpagarup a no ti biolohiko a karikut ket umadu unay iti las-ud ti ebolusion, ti biag iti law-ang ket mabalin a ganganai a nangrugi idi 10 bilion a tawtawen[30][7] – dagiti bilion a tawen sakbay a rimsua ti Daga, a nagisingasing a ti Daga ket minulaan babaen ti panspermia wenno naidagusan a panspermia. Amin a naam-ammuan a porma ti biag ket makibinningay kadagiti kammasapulan a mekanismo ti molekula, a mangipakpakita ti sapasap a tinaudan; naibatay kadgitoy a panagpalpalaiiw, hipotesis iti tinaudan ti biag ket mangpadas a mangbiruk ti mekanismo a mangipalawag ti pannakaporma ti maysa a unibersal a sapasap a tinaudan, manipud kadagiti simple nga organiko a molekula babaen ti kasakbayan ti selula a biag aginggana kadagiti protoselula ken metabolismo. Nabingbingayen dagiti modelo a katkategoria ti "immuna ti gene" ken "immuna ti metabolismo", ngem ti kinaudi a pagduyosan ket ti irurumsua kadagiti hibrido a modelo a mangitipon kadagitoy dua a kategoria.[31]

Awan dagiti agdama a sientipiko a konsenso no kasano a nangrugi ti biag. NUpay kasta, kaaduan kadagiti naaw-awat a sientipiko a modelo ket mangitakder kadagiti sumaganad a panagpalpaliiw:

- Ti eksperimento Miller-Urey, ken ti obra ni Sidney Fox, ket mangipakpakita kadagiti kasasaad ti primitibo a Daga ket nagparabor kadagiti kimiko a reaksion a nangsintesado kadagiti amino asiso ken dagiti organiko a kompuesto manipud kadagiti inorganiko a tinaudan.[32]
- Dagiti Phospholipid ken kellaatda a nangporma kadagiti dua a tuon ti lipido, ti batayan nga estruktura ti maysa a kulanit ti selula.

Dagiti sibibiag nga organismo ket agsintesadoda kadagiti protina, ken dagitoy ket dagiti polimero dagiti amino asido nga agus-usar kadagiti panangiyammo a naikodigo babaen ti deoksiribonukleiko nga asido (DNA). Ti sintesis ti protina ket buklen dagiti intermediario a ribonucleiko asido (RNA) a polimero. Ti maysa a posibilidad no kasano a nangrugi ti biag ket ti pannakaiyuna dagiti gene, ken sinaruno dagiti protina;[33] ti alternatibo ket maibaga nga immuna dagiti protina kalpasanna dagiti gene.[34]

Nupay kasta, gapu ta dagiti gene ken dagiti protina ket nasken tapno mapataud ti tunggal maysa kadagitoy, ti parikut a panangikeddeng no ania ti immuna ket kasla ti manok wenno ti itlog. Kaaduan kadagiti sientista ket nangampon ti hipotesis a gapu iti daytoy, saan a mabalin a dagiti gene ken dagiti protina ket nawayada a rimsua.[35]

Isu a ti posibilidad nga immuna nga insingasing babaen ni Francis Crick,[36] ket isu ti biaga a naibatay iti RNA,[35] nga addaan kadagiti kasla DNA a tagikua ti panagipenpen ti pakaammo ken dagiti kataliktiko a tagikua dagiti dadduma a protina. Daytoy ket tinawtawagan ti RNA a hipotesis ti lubong, ken daytoy ket sinuportaran babaen ti panagpalplaiiw nga adu kadagiti kritikal a komponente dagiti selulaa (dagiti kabuntogan a nagbaliw) ket kaaduan a buklen dagitoy ti RNA. Ken dagiti pay kritikal a kumaduaan a banag ti (ATP, Acetyl-CoA, NADH, kdpy.) ket mabalin dagitoy a nukleotides wenno dagiti sustansia a nalawag a maikabagian kaniada. Dagiti kataliktiko a tagikua ti RNA ket saan pay idi a naipakpakita idi immuna a naisingasing ti hipotesis,[37] ngem pinasingkedan daytoy babaen ni Thomas Cech idi 1986.[38]

Ti maysa a parikut ti lubong ti RNA a hipotesis ket ti sisntesis ti RNA manipud iti simple nga inorganiko a tinaudan ket narigrigat ngem kadagiti organiko a molekula. Ti maysa arason ti daytoy ket dagiti tinaudan ti RNA ket natalinaayda unay ken nabuntogda a makitinnignay iti tunggal maysa babaen kadagiti ambiente a kasasaad, ken naisingasingen a dagiti sibibiag nga organismo ket mangbukel kadagitoy iti tunggal maysa a molekula sakbay ti RNA.[39] Nupay kasta, ti nagballigi a sintesis dagiti dadduma a molekula ti RNA babaen kadagitoy nga adda a kasasaad sakbay ti biag iti Daga ket nagun-oden babaen ti pananginayon kadagiti alternatibo a tinaudan iti naisangayan ngaurnos iti tinaudan ti pospato nga adda kadagiti amin a reaksion.[40] Daytoy a panagadal ket mangpabalin ti hipotesis ti lubong ti RNA.[41]

Dagiti heolohiko a natakuatan idi 2013 ket nangipakpakita a ti reaktibo a sebbangan ti posporo (kasla ti pospito) ket adu dagitoy iti taaw sakbay idi 3.5 Ga, ken ti Schreibersita ket nalaka a makitinnignay iti naibatay ti danum a glycerol tapno agpataud ti pospito ken glycerol 3-pospito.[42] Daytoy ket naipagpagarup a ti aglaon ti Schreibersita a meteorites manipud iti Naladaw a Nakaro a Panagbomba ket mabalin a nakaited ti nasapa a napabassit a posporo, a mabalin nga agtignay kadagiti prebiotiko nga organiko a molekula tapno mangporma kadagiti posporilado a biomolekula, a kasla ti RNA.

Idi 2009, dagiti eksperimento ket nangipakita ti Darwinio nga ebolusion iti maysa a dua ti komponente a sistema dagiti ensima ti RNA (ribosima) *in vitro*.[43] Ti obra ket naaramid iti laboratorio ni Gerald Joyce, a nangibagbaga, "Daytoy ti immuna a kas pagarigan, iti ruar ti biolohia, ti ebolusionario a panagampon ti maysa a sistema ti molekular a henetiko."[44]

Dagiti prebiotiko a kompuesto ket mabalin nga adda kadagiti ekstraterestial a tinaudan. Dagiti natakuatan ti NASA idi 2011, a naibatay kadagiti panagadal kadagiti meteorite a mabirukan iti Daga, ket mangisingasing a dagiti kompuesto ti DNA ken RNA (adenine, guanine ken dagiti maikabagian nga organiko a molekula) ket mabalin a naporna iti akinruar a limbang.[45][46][47][48]

Dagiti nota

1. Ti 'ebolusion' dagiti birus ken dagiti kapada a porma ket di pay ammo. Isunga, daytoy a pannakaidasig ket mabalin a parapiletiko gapu ta ti selular a biag ket mabalin a nagtaud manipud iti saan a selular a biag, wenno polipiletikio gapu ti kinaudi a sapasap a tinaudan ket mabalin a saan a nairaman.

2. Ti naisangayan nga espesipiko nga organismo a maiyasping kadagiti organiko nga estruktura ket mabalin a maikeddeg a kas dagiti subbirus nga ehente, a mairaman dagiti entidad nga agkamkammatalek iti birus: dagiti satelite ken dagiti depektibo a mangsinga a partikula, nga isuda a duaket makasapul iti sabali a birus para iti panagpaaduda

Dagiti nagibasaran

1. Koshland Jr, Daniel E. (Marso 22, 2002). "Dagiti Pito nga Adigi ti Biag" (http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/295/5563/2215). *Siensia*. **295** (5563): 2215–2216. doi:10.1126/science.1068489 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.1068489). PMID 11910092 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11910092). Naala idi 2009-05-25.
2. Ti Tawidan a Diksionario ti Amerikano iti pagsasao nga Ingles, maika-4 nga edision, inpablaak babaen ti Houghton Mifflin Company, babaen ti Answers.com (http://www.answers.com/topic/life):
   - "Ti tagikua wenno kababalin a mangisalsalumina kadagiti sibibiag nga organismo manipud kadagiti natay nga organismo ken inanimado a banag, a nipakpakita kadagiti opisio a kas ti metabolismo, panagdakkel, reproduksion, ken ti sungbat iti panagtignay wenno ti pangampon iti enbironmento a nagtaud ti kaunegan ti organismo."
   - "Ti pannakailasinan a kasasaad wenno kasasaad ti sibibiag nga organismo."
3. Panangilawlawag iti *inanimado*. (http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn?s=inanimate) WordNet a Panagbiruk babaen ti Unibersidad ti Princeton.
4. "Diksionario ti Merriam-Webster" (http://www.merriam-webster.com/dictionary/life). Diksionario ti Merriam-Webster. Naala idi 2009-06-21.
5. "organismo" (http://www.chambersharrap.co.uk/chambers/features/chref/chref.py/main?query=organism). *Maika-21 a Siglo a Diksionario ti Chambers* (online nga ed.). Chambers Publishers Ltd. 1999. Naala idi 2012-05-26.
6. "3.5 bilion tawen a deposito ti organiko ket nakaipakpakita ti taudan ti biag" (http://arstechnica.com/science/2012/09/3-5-billion-year-old-organic-deposts-show-signs-of-life/). Naala idi 2012-09-04.
7. Sharov, Alexei A. (12 Hunio 2006). "Ti Genome ket umad-adu a kas maysa a pagurasan para iti nagtaudan ken ti ebolusion ti biag" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1526419). *Biology Direct*. **1**: 1–17. doi:10.1186/1745-6150-1-17 (https://doi.org/10.1186%2F1745-6150-1-17). PMC 1526419 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1526419).
8. Parry, Richard (Marso 4, 2005). "Empedocles" (http://plato.stanford.edu/entries/empedocles/). *Ensiklopedia ti Pilosopia ti Stanford*. Naala idi 2012-05-25.
9. Parry, Richard (Agosto 25, 2010). "Democritus" (http://plato.stanford.edu/entries/democritus/#4). *Ensiklopedia ti Pilosopia ti Stanford*. Naala idi 2012-05-25.
10. Hankinson, R. J. (1997). *Gapuanan ken Pannkaipalplawag iti Panunot ti Taga-ugma a Griego* (http://books.google.com/books?id=iwfy-n5IWL8C). Unibersidad ti Oxford a Pagmalditan. p. 125. ISBN 978-0-19-924656-4.
11. Thagard, Paul (2012). *Ti Kognitibo a Siensia iti Siensia: Pannakaipalplawag, Pannakaduktal, ken maipapan ti Konsepto a Panagbalbaliw* (http://books.google.com/books?id=HrJIV19_nZYC&pg=PA204). MIT Press. pp. 204–205. ISBN 0-262-01728-8.
12. Aristoteles, *De Anima*, Libro II
13. Marietta, Don (1998). *Pangyuna ti taga-ugma a pilosopia* (http://books.google.com/books/about/Introduction_to_Ancient_Philosophy.html?id=Gz-8PsrT32AC). M. E. Sharpe. p. 104. ISBN 0-7656-0216-4.

14. Stewart-Williams, Steve (2010). *Darwin, Dios ken ti kaibuksilan ti biag: kasano a mangisuppiat kadagiti amin ti ebolusionario a teoria a napanunot nga ammom iti biag* (http://books.google.com/books?id=KBp69los_-oC&pg=PA193). Unibersidad ti Cambridge a Pagmalditan. pp. 193–194. ISBN 0-521-76278-2.
15. Schwartz, Sanford (2009). *C. S. Lewis iti Kinaudi a Prontera: Siensia ken Supernatural iti Trilohia ti Limbang* (http://books.google.com/books?id=4hQLdPtJe9EC&pg=PA56). Unibersidad ti Oxford a Pagmalditan. p. 56. ISBN 0-19-988839-6.
16. Wilkinson, Ian (1998). "Pakasaritaan ti Klinikal a Kimika – Ni Wöhler ken ti Pannkaipasngay ti Klinikal a Kimika" (http://ifcc.nassaro.com/index.asp?cat=Publications&scat=eJIFCC_&suba=Vol_13_No_4&subx=History_of_Clinical_Chemistry_W%C3%B6hler_and_the_Birth_of_Clinical_Chemistry_&zip=1&dove=1&zona=full&numero=&aq=1). *Ti Warnakan ti Internasional a Pederasion ti Klinikal a Kimika ken Laboratorio a Medisina*. **13** (4). Naala idi 2012-06-12.
17. Friedrich Wöhler (1828). "Ueber künstliche Bildung des Harnstoffs" (http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k15097k/f261.chemindefer). *Annalen der Physik und Chemie*. **88** (2): 253–256. Bibcode:1828AnP....88..253W (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1828AnP....88..253W). doi:10.1002/andp.18280880206 (https://doi.org/10.1002%2Fandp.18280880206).
18. Rabinbach, Anson (1992). *Ti Motor ti Tao: Enerhia, Bannog, ken dagiti Taudan ti Modernidad* (http://books.google.com/books?id=e5ZBNv-zTlQC&pg=PA124&lpg=PA124). Unibersidad ti California a Pagmalditan. pp. 124–125. ISBN 0-520-07827-6.
19. "Puesto a papel ti NCAHF iti Homeopatia" (http://www.ncahf.org/pp/homeop.html). National Council Against Health Fraud. Pebrero 1994. Naala idi 2012-06-12.
20. Mullen, Leslie (Hunio 19, 2002). "Defining Life" (http://www.astrobio.net/exclusive/226/defining-life). *Taudan ti Ebolusion ti Biag*. Astrobiolohia. Naala idi 2012-05-25.
21. Emmeche, Claus (1997). "Panangipalplawag ti Biag, Panangipalplawag ti Irurumsua" (http://www.nbi.dk/~emmeche/cePubl/97e.defLife.v3f.html). Niels Bohr Institute. Naala idi 2012-05-25.
22. "Maipalwag tayo kadi ti Biag" (http://artsandsciences.colorado.edu/magazine/2009/03/can-we-define-life/). Colorado Arts & Sciences. 2009. Naala idi 2009-06-22.
23. Mautner, Michael N. (1997). "Naidagus a panspermia. 3. Dagiti estratehia ken motibasion para iti panangimula kadagiti ulep a mangporma ti bituen" (http://www.astro-ecology.com/PDFDirectedPanspermia3JBIS1997Paper.pdf) (PDF). *Warnakan ti Britaniko nga Interplanetario a KagimonganJ*. **50**: 93–102. Bibcode:1997JBIS...50...93M (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1997JBIS...50...93M).
24. Mautner, Michael N. (2000). *Panangimula ti Uniberso iti Biag: Panangiseguridad iti Kosmolohiko a Kasakbayan tayo* (http://www.astro-ecology.com/PDFSeedingtheUniverse2005Book.pdf) (PDF). Washington D. C.: Legacy Books (www.amazon.com). ISBN 0-476-00330-X.
25. Nealson, K. H.; Conrad, P. G. (Disiembre 1999). "Biag: napalabas, agdama ken masakbayan" (http://journals.royalsociety.org/content/7r10hqn3rp1g1vag/fulltext.pdf) (PDF). *Pilosopiko a Transaksion ti Naarian a Kagimongan dagiti Londres B a Siensia ti Biolohia*. **354** (1392): 1923–39. doi:10.1098/rstb.1999.0532 (https://doi.org/10.1098%2Frstb.1999.0532). PMC 1692713 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1692713). PMID 10670014 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10670014).
26. McKay, Chris P. (Septiembre 14, 2004). "Ania kadi ti Biag—ken Kasano a Biruken tayo kadagiti Sabali a Lubong?" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC516796). *Publiko a Biblioteka ti Siensia – Biolohia*. **2** (2(9)): 302. doi:10.1371/journal.pbio.0020302 (https://doi.org/10.1371%2Fjournal.pbio.0020302). PMC 516796 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC516796). PMID 15367939 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15367939).
27. Mautner, Michael N. (2009). "Dagiti naipatengnga ti biag nga etika, ken ti masakbayan ti tao iti limbang" (http://www.astro-ecology.com/PDFLifeCenteredBioethics2009Paper.pdf) (PDF). *Bioethics*. **23** (8): 433–440. doi:10.1111/j.1467-8519.2008.00688.x (https://doi.org/10.1111%2Fj.1467-8519.2008.00688.x). PMID 19077128 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19077128).

28. Milsom, Clare; Rigby, Sue (2009). *Pannagitaldiap kadagiti posil* (http://books.google.com/books?id=OdrCdxr7QdgC&pg=PA134) (Maika-2 nga nga ed.). John Wiley & Sons. p. 134. ISBN 1-4051-9336-0.
29. Wacey, D.; Kilburn, M. R.; Saunders, M.; Cliff, J.; Brasier, M. D. (2011). "Microfossils of sulphur-metabolizing cells in 3.4-billion-year-old rocks of Western Australia". *Nature Geoscience*. **4** (10): 698. doi:10.1038/ngeo1238 (https://doi.org/10.1038%2Fngeo1238).
30. Sharov, Alexei A.; Gordon, Richard (28 Marso 2013). "BIag Sakbay ti Daga" (http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1304/1304.3381.pdf) (PDF). *arXiv*. arXiv:1304.3381v1 (https://arxiv.org/abs/1304.3381v1). Naala idi 16 Abril 2013.
31. Coveney, Peter V.; Fowler, Philip W. (2005). "Panagmodelo ti karikut ti biolohia: ti maysa a perspektibo ti sientista". *Warnakan ti INterface ti Naarian a Kagimongan*. **2** (4): 267–280. doi:10.1098/rsif.2005.0045 (https://doi.org/10.1098%2Frsif.2005.0045).
32. "Habitabilidad ken Biolohia: Ania kadi dagiti Tagikua ti Biag?" (http://phoenix.lpl.arizona.edu/mars145.php). *Mision ti Phoenix Mars*. Ti Unibersidad ti Arizona. Naala idi 2013-06-06.
33. Senapathy, Periannan (1994). *Nawaya pannkaipasangay dagiti organismo* (http://books.google.com/books?id=3hJFAQAAIAAJ). Madison, WI: Genome Press. ISBN 0-9641304-0-8.
34. Eigen, Manfred; Winkler, Ruthild (1992). *Dagiti addang para iti biag: ti perpektibo iti ebolusion (Aleman nga edision, 1987)* (http://books.google.com/books/about/Steps_towards_life.html?id=R7QTAQAAIAAJ). Unibersidad ti Oxford a Pagmalditan. p. 31. ISBN 0-19-854751-X.
35. Barazesh, Solmaz (Mayo 13, 2009). "Kasano a nangrugi ti RNA: Agbirbiruk dagiti Sientista kadagiti Tinaudan ti Biag" (http://www.usnews.com/science/articles/2009/05/13/how-rna-got-started-scientists-examine-the-origins-of-life). *Science News*. Naala idi 2012-05-25.
36. Watson, James D. (1993). Gesteland, R. F.; Atkins, J. F. (dagiti ed.). *Prologo: dagiti nasapa pannagipagpgarup ken dagiti kinapudno a maipanggep kadagiti plantilia ti RNA*. *The RNA World*. Cold Spring Harbor, New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press. pp. xv–xxiii.
37. Gilbert, Walter (Pebrero 20, 1986). "Ti Taudan ti Biag: Ti lubong ti RNA". *Nature*. **319** (618): 618. Bibcode:1986Natur.319..618G (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1986Natur.319..618G). doi:10.1038/319618a0 (https://doi.org/10.1038%2F319618a0).
38. Cech, Thomas R. (1986). "Ti modelo ti nakatalisado nga RNA a replikasion ti RNA" (http://www.pnas.org/content/83/12/4360.abstract). *Dagiti Nagbanagan ti Nailian nga Akademia ti Siensia ti Estados Unidos*. **83** (12): 4360–4363. Bibcode:1986PNAS...83.4360C (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1986PNAS...83.4360C). doi:10.1073/pnas.83.12.4360 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.83.12.4360). Naala idi 2012-05-25.
39. Cech, T.R. (2011). Dagiti Lubong ti RNA iti KOntesto. Source: Departamento ti Kimika ken Biokimika, Unibersidad ti Colorado, Boulder, Colorado 80309-0215. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2011 Peb 16. pii: cshperspect.a006742v1. doi:10.1101/cshperspect.a006742 (https://dx.doi.org/10.1101%2Fcshperspect.a006742).
40. Powner, Matthew W.; Gerland, Béatrice; Sutherland, John D. (Mayo 14, 2009). "Sintesis ti matignay a pirimidine ribonukleotides kadagiti mabalin a kasasaad ti prebiotiko". *Nature*. **459** (7244): 239–242. Bibcode:2009Natur.459..239P (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2009Natur.459..239P). doi:10.1038/nature08013 (https://doi.org/10.1038%2Fnature08013). PMID 19444213 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19444213).
41. Szostak, Jack W. (Mayo 14, 2009). "Dagiti Taudan ti Biag: Dagiti sistema ti kimika iti nasapa a Daga". *Nature*. **459** (7244): 171–172. Bibcode:2009Natur.459..171S (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2009Natur.459..171S). doi:10.1038/459171a (https://doi.org/10.1038%2F459171a). PMID 19444196 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19444196).
42. Pasek, Matthew A. (Hunio 18, 2013). "Ebidensia para iti reaktibo a napabassit a sebbangan ti posporo iti nasapa nga Archaea a taaw" (http://www.pnas.org/content/110/25/10089). *PNAS*. **110** (25): 10089–10094. doi:10.1073/pnas.1303904110 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.1303904110). Naala idi 16 Hulio 2013.

43. Lincoln, Tracey A.; Joyce, Gerald F. (Pebrero 27, 2009). "Bukod a Natalinaay a Replikasion ti maysa nga Ensima ti RNA" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2652413). *Science*. **323** (5918): 1229–1232. Bibcode:2009Sci...323.1229L (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2009Sci...323.1229L). doi:10.1126/science.1167856 (https://doi.org/10.1126%2Fscience.1167856). PMC 2652413 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2652413). PMID 19131595 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19131595).
44. Joyce, Gerald F. (2009). "Ebolusion ti maysa a lubong ti RNA" (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2891321). *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology*. **74**: 17–23. doi:10.1101/sqb.2009.74.004 (https://doi.org/10.1101%2Fsqb.2009.74.004). PMC 2891321 (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2891321). PMID 19667013 (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19667013).
45. Callahan; Smith, K.E.; Cleaves, H.J.; Ruzica, J.; Stern, J.C.; Glavin, D.P.; House, C.H.; Dworkin, J.P. (11 Agosto 2011). "Carbonaceous meteorites contain a wide range of extraterrestrial nucleobases" (http://www.pnas.org/content/early/2011/08/10/1106493108). PNAS. doi:10.1073/pnas.1106493108 (https://doi.org/10.1073%2Fpnas.1106493108). Naala idi 15 Agosto 2011.
46. Steigerwald, John (Agosto 8, 2011). "NASA Researchers: DNA Building Blocks Can Be Made in Space" (http://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/dna-meteorites.html). NASA. Naala idi 2011-08-10.
47. ScienceDaily Staff (Agosto 9, 2011). "DNA Building Blocks Can Be Made in Space, NASA Evidence Suggests" (http://www.sciencedaily.com/releases/2011/08/110808220659.htm). ScienceDaily. Naala idi 2011-08-09.
48. Gallori, Enzo (Nobiembre 2010). "Astrokimika ken ti tinaudan ti henetiko a material" (http://www.springerlink.com/content/x332837483630g24/). *Rendiconti Lincei*. **22** (2): 113–118. doi:10.1007/s12210-011-0118-4 (https://doi.org/10.1007%2Fs12210-011-0118-4). Naala idi 2011-08-11.

Adu pay a mabasbasa

- Kauffman, Stuart. The Adjacent Possible: A Talk with Stuart Kauffman (http://www.edge.org/3rd_culture/kauffman03/kauffman_index.html)
- *Seeding the Universe With Life (http://www.astro-ecology.com/PDFSeedingtheUniverse2005Book.pdf)* Legacy Books, Washington D. C., 2000, ISBN 0-476-00330-X
- Walker, Martin G. *LIFE! Why We Exist...And What We Must Do to Survive* (http://rationalphilosophy.net/index.php/the-book) Dog Ear Publishing, 2006, ISBN 1-59858-243-7

Dagiti akinruar a silpo

Midia a mainaig iti Puon ti Biag iti Wikimedia Commons